

## Mise en place d'un réseau d'antennes et de points d'essais en zone cotonnière du Nord Cameroun

J. Gouthière

Ingénieur Agronome, Division de Génétique, IRCT, Centre du CIRAD, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex, France.

### RÉSUMÉ

Le Projet Centre Nord (1981-1987) financé conjointement par la Banque Mondiale et le Gouvernement du Cameroun a permis la mise en place d'un réseau d'antennes et de points d'essais dans toute la zone cotonnière des provinces camerounaises de l'Extrême-Nord et du Nord. Ce double réseau sert toutes les sections du Centre de Recherches Agronomiques de Maroua (vivrières et cotonnières) et a pu être opérationnel grâce

à une étroite collaboration entre la recherche et le développement.

Des informations sont données sur les buts, l'aménagement, l'équipement, la gestion technique et financière, les coûts de ce double réseau mis en place dans le cadre du Projet et des structures existantes. Les conditions nécessaires à son bon fonctionnement et les améliorations possibles sont également évoquées.

**MOTS CLÉS :** Nord-Cameroun, antennes de recherches, expérimentation extérieure, gestion technique, gestion financière, recherche-développement.

### INTRODUCTION

Le Projet Centre-Nord est un projet de développement rural intégré des régions Centre et Nord de la zone cotonnière du Cameroun. Il a été financé par la Banque Mondiale (BIRD), l'AID et le gouvernement camerounais. Il s'intégrait dans le Projet National de Développement Rural de la Province du Nord, actuellement divisée en trois provinces (fig. 1) : Extrême-Nord (Maroua), Nord (Garoua) et Adamaoua (N'Gaoundéré).

Parmi d'autres composantes, le PCN comprenait le renforcement de la recherche agronomique, lequel a été réalisé suivant deux axes :

- la remise en état de la station de Maroua ;
- la création d'un réseau d'antennes et de points d'essais ; celui-ci n'était pas limité à la zone du Projet, mais étendu à toute la zone d'action de la Société (SODECOTON), chargée de la mise en œuvre et de la gestion du Projet.

Ce réseau a été établi pour permettre aux chercheurs du

CRA de disposer, en plus de la station (Maroua), de divers lieux d'expérimentation :

- les antennes, qui représentent un grand nombre de conditions variées (sol, climat) et où l'expérimentation se fait en milieu contrôlé ;
- les points d'essais chez les planteurs, en milieu réel, sur un grand nombre de sites, permettant aux chercheurs de tirer les ultimes conclusions. Cette série de tests constitue déjà de la vulgarisation de thèmes qui peuvent être proposés au développement, pour extension chez les planteurs. De plus, les points d'essais permettent de connaître les réactions du monde rural face aux innovations (matériel végétal, techniques agricoles) qui lui sont proposées ; ces réactions constituent « l'information en retour », vers les chercheurs, qui réorientent leur programme, si nécessaire.

Il y a donc trois niveaux d'expérimentation :

- en station, en milieu contrôlé et suivant des schémas

#### Signification des sigles utilisés :

NCRE : National Cereal Research and Extension. C'est le programme national d'études sur les céréales, financé par l'USAID.

TLU : Testing and Liaison Unit. C'est une section du NCRE, qui s'occupe essentiellement de l'expérimentation en milieu réel, de la liaison entre la recherche et le développement, de la formation et d'enquêtes agro-socio-économiques.

SAFGRAD : Semi-Arid Food Grain Development. Cet organisme émane de l'OUA, son siège social est à Ouagadougou.

FSR : Farming System Research, programme du SAFGRAD. Pratiquement, le NCRE-TLU et le SAFGRAD-FSR ont les mêmes buts ; ce sont les sources de financement qui diffèrent.

PCN : Projet Centre Nord.

IRA : Institut de la Recherche Agronomique

CRA Maroua : Centre de Recherches Agronomiques de Maroua, c'est un des Centres de Recherches de l'IRA.

SODECOTON : Société de Développement de la culture cotonnière au Nord Cameroun.

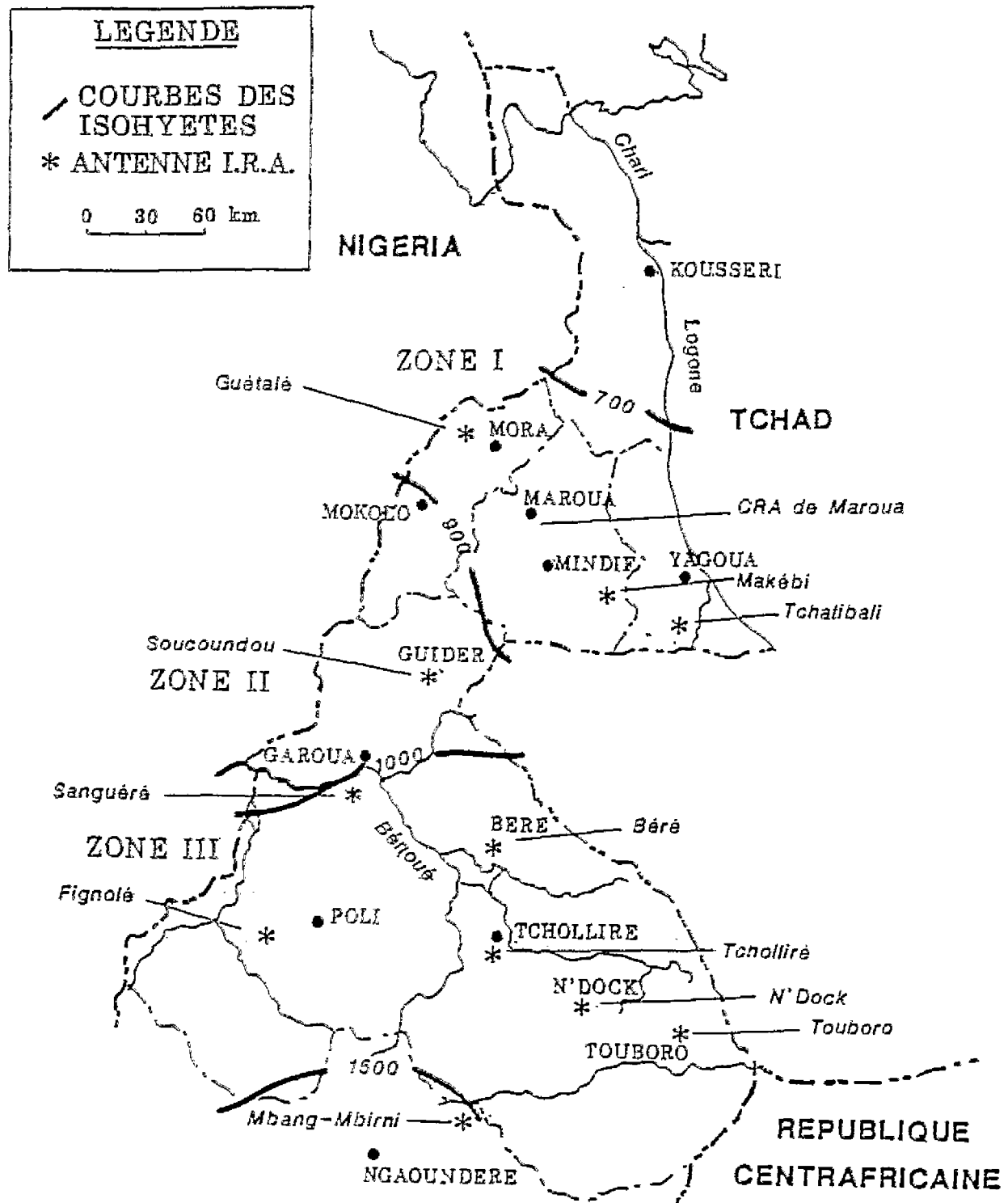


Figure 1

Antennes de recherches du CRA dans les trois zones de production cotonnière, au Nord-Cameroun.

CRA research antennae in the three North-Cameroon cotton-producing zones.

statistiques avec, comme produit attendu, du matériel végétal nouveau ou de nouvelles techniques agricoles ;

— essais sur antennes, en milieu contrôlé, avec des schémas statistiques, pour la vérification des résultats obtenus en station ;

— essais et tests hors antenne, le plus souvent en milieu réel dans les champs des planteurs, de thèmes susceptibles

d'être proposés au Développement ; le produit attendu est la connaissance de leur valeur technique sur l'ensemble de la zone, la pré vulgarisation, la démonstration et la connaissance des réactions des planteurs vis-à-vis de ces nouveaux thèmes.

Pour la réalisation hors antenne, la Société de Développement est le principal partenaire de l'Institut de Recherches.

## LES STRUCTURES

## Antennes

## Création-aménagement

Onze antennes ont été créées ou réactivées. Leur localisation géographique est donnée sur la figure 1. Les surfaces ont été clôturées et il a été construit sur chacune un bâtiment servant de hangar, magasin et bureau. L'investissement total a été de l'ordre de 100 millions de FCFA.

## Equipement

Le matériel agricole pour les antennes est constitué par une motorisation légère, dans le double but d'assurer une préparation correcte des terres et d'effectuer les semis à une date adéquate. L'ensemble comprend un tracteur Bouyer TE 80 de 20 CV, un tiller Huard à 7 dents, une charrue à socs (Kirpy) ou à disques (Razol), une herse traînée.

Le petit matériel comprend des balances, des pluviomètres, des appareils de mesure et de piquetage, du petit outillage pour les semis et travaux aux champs, etc.

En ce qui concerne le personnel, son importance et son niveau de formation technique lors du recrutement ont été

fonction des possibilités financières, des structures d'accueil et des charges récurrentes. L'idéal pour avoir un bon niveau technique et scientifique serait d'avoir sur chaque antenne :

- un responsable, agent technique d'agriculture ;
- un adjoint, également de formation agricole ;
- un observateur qui sera formé sur le terrain.

## Gestion

La gestion technique a pour buts de :

- permettre à chaque section de réaliser son programme dans les meilleures conditions possibles ;
- assurer le suivi de l'ensemble des travaux dans les essais et les champs ;
- connaître la répartition des tâches pour la main-d'œuvre et les temps d'utilisation du matériel agricole.

La gestion financière permet de :

- connaître les coûts globaux de l'expérimentation ;
- calculer les budgets nécessaires au fonctionnement des antennes ;
- connaître les coûts de chaque type d'essais.

L'ensemble de l'organisation repose sur la tenue d'un certain nombre de documents, respectivement dans chaque antenne et par le responsable central.

TABLEAU 1  
Evolution des superficies (ha) cultivées et du nombre d'essais.  
Evolution of cultivated areas (ha) and of the number of tests.

Années	1982 1983	1983 1984	1984 1985	1985 1986	1986 1987
Superficie totale	50,43	63,28	80,25	80,68	56,36
vivrier	16,34	21,27	31,67	29,22	21,92
coton	16,22	15,99	14,29	18,35	12,61
hors-essais	17,87	26,02	34,29	33,11	21,83
Nombre total d'essais	91	142	183	240	170
vivrier	54	99	134	171	117
coton	37	43	49	69	53

TABLEAU 2  
Répartition du nombre d'essais par culture et discipline.  
Distribution of the number of tests per crop and per speciality.

Culture	Etude	1982 1983	1983 1984	1984 1985	1985 1986	1986 1987
Arachide	sélection et agronomie	10	24	30	30	24
Nièbé	sélection, agronomie et entomologie	—	10	14	18	20
Sorgho	sélection	1	17	9	12	9
	agronomie	6	—	12	24	12
Maïs	sélection	10	22	15	28	20
	agronomie	6	—	24	30	11
	agropédologie	12	12	5	3	3
Riz pluvial	sélection et agronomie	9	15	16	20	12
Tubercule	sélection et agronomie	—	—	1	5	6
	agronomie	14	12	12	14	10
Coton	sélection	13	13	13	14	17
	entomologie	10	17	32	42	26
		91	142	183	240	170

Au niveau des antennes sont notées diverses informations (répartition journalière des travaux, utilisation du tracteur et de ses outils, visites de contrôle), à partir desquelles est rédigé un rapport mensuel.

Les rapports de l'ensemble des antennes sont examinés mensuellement par le responsable central, pour :

- vérifier les travaux réalisés et les données ;
- calculer les coûts de l'expérimentation et leur répartition selon les différentes composantes.

De plus, annuellement, le responsable central, consigne :

- le plan des antennes ;
- la pluviométrie ;
- les programmes de cultures dans les divers champs ;
- la succession des cultures et la production sur un même champ.

Le responsable central assure aussi des fonctions d'intendance et de gestion :

- commandes pour les sections de recherche et pour le fonctionnement des antennes ;
- calcul du coût de la motorisation ;

- calcul de la quote-part des services généraux ;
- rapport annuel.

Dans les tableaux 1 à 8, on trouvera des données sur :

- l'évolution des superficies cultivées et du nombre d'essais (tabl. 1) ;
- la répartition des essais par culture et discipline (tabl. 2) ;
- l'évolution des rendements moyens obtenus sur les antennes (tabl. 3) ;
- le coût de l'expérimentation (tabl. 4 et 5) ;
- l'utilisation de la main-d'œuvre (tabl. 6 et 7) ;
- le coût et le temps de travaux en motorisation (tabl. 8).

#### Réseau d'expérimentation extérieure

Bel exemple de liaison entre la recherche et le développement, ce réseau a pu être établi grâce, d'une part aux crédits

TABLEAU 3

Evolution des rendements moyens (kg/ha) obtenus sur les antennes.  
Evolution of the mean yield (kg/ha) obtained by the substations.

Années	1982/1983	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987
Arachide (coque)	2 221	1 949	1 805	1 909	1 865
Niébé (grain)	—	565	633	746	712
Sorgho (grain)	1 037	1 224	1 176	2 174	1 694
Maïs (grain)	2 198	2 870	1 944	2 387	3 187
Riz (paddy)	2 704	1 736	1 053	1 266	1 498
Tubercules	—	—	6 143	6 967	?
Coton-graine	1 836	1 913	1 541	1 653	1 528

TABLEAU 4

Coût de l'expérimentation par hectare, par essai.  
Cost of the experimentation per hectare, per test.

Années	1982/1983	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987
Coût moyen FCFA/ha (1)	465 940	642 741	696 717	753 936	907 963
Coût moyen FCFA/essai (2)	258 333	236 472	315 073	245 030	301 017
Nombre d'essais	91	142	183	240	170

(1) Comprend tous les salaires (cadres et ouvriers) pour tous les travaux, les coûts des services généraux et les dépenses diverses.

(2) Tout compris, pour tous types d'essais confondus.

TABLEAU 5

Répartition du coût total,  
selon les différentes composantes.  
Allocation of the total cost,  
according to the different components.

Composantes	Coût moyen (% du coût total)
Salaires :	
cadres	22 - 35
main-d'œuvre	43 - 45
• aux champs	
• services généraux	18 - 20
Travaux :	
préparation du sol	3,5- 5,5
fertilisation	5,0- 6,5
désinfection et herbicides	0,6- 2,0
récolte	1,0- 1,5
Dépenses diverses	4,0- 7,5

TABLEAU 6  
Utilisation de la main-d'œuvre, son évolution.  
Use of labour, its evolution.

Années	1982 1983	1983 1984	1984 1985	1985 1986	1986 1987
Hj (1) total	30 704	39 189	55 393	51 986	44 059
aux champs	—	30 488	39 518	37 945	30 801
services généraux	—	8 701	15 875	14 041	13 258
FCFA Hj	494	568	614	685	712
Hj ha total	609	619	690	644	732
aux champs	—	481	492	470	546
services généraux	—	138	198	174	236

(1) Hj : nombre d'hommes par journée de travail de 7 h.

TABLEAU 7  
Répartition de la main-d'œuvre : types de travaux aux champs  
(en nombre d'hommes par journée de travail).  
Labour distribution : types of tasks performed in the fields  
(in number of men per working day)

	Arachide	Niébé	Sorgho	Maïs	Riz	Coton
Piquetage	15 à 25	20 à 30	15 à 20	10 à 20	?	13 à 17
Semis	50 à 55	40	50 à 55	40	100	30 à 35
Demariage	—	12 à 15	15 à 25	10 à 15	—	9 à 11
Sarclage (, Passage)	25 à 35	25 à 35	28 à 34	25 à 35	45 à 85	20 à 25
Buttage	25 à 30	23 à 30	30 à 45	30 à 40	—	27 à 32
Désherbage	13 à 16	10 à 12	10 à 20	18 à 20	40 à 90	10 à 20
Epandage engrais (avec buttage)	—	—	30 à 40	15 à 30	—	20 à 21
Sarclé-buttage	35 à 45	25 à 35	25 à 45	20 à 40	—	15 à 40

TABLEAU 8  
Coût et temps de fonctionnement, en motorisation (tracteur Bouyer avec ses outils).  
Cost and time of operation in motorization (Bouyer tractor and its tools).

Variable	Nombre d'heures	Pourcentage
Temps d'utilisation		90
• h par antenne an	165 - 175	(préparation des sols)
• h ha cultivé	20 - 25 (1)	
Répartition du temps (h ha)		
par type de travaux	4,5 - 5	
• tiller	9 - 10	
• labour (disque ou soc)	3,5 - 5	
• hersage		
Consommation gasoil (l ha moteur)	2 - 2,1	
Coût d'utilisation (2)		
• FCFA h	1 900 - 2 200	
• FCFA ha	35 000 - 40 000	

(1) Nombre variable, suivant les conditions de mise en culture.

(2) Comprend les coûts du gasoil, révision, entretien, réparation et assurance, ne comprend pas l'amortissement et le salaire du chauffeur.

du PCN et, d'autre part, à une collaboration étroite et constante entre les sections de recherche de l'IRA Maroua et la SODECOTON.

Il comprend deux types d'interventions (tabl. 9)

*Les essais en blocs statistiques*, qui sont réalisés au niveau des secteurs SODECOTON, en régie et sous la responsabilité du chef de secteur. Ce sont des essais en milieu contrôlé. Chaque secteur s'est organisé pour avoir quatre champs de 50 m × 50 m, permettant la rotation des cultures et de disposer de précédents homogènes.

*Les essais en blocs dispersés* sont placés en milieu réel, directement dans le champ du planteur ; ils sont réalisés par lui, sous le contrôle du personnel SODECOTON, moniteur, chefs de zone, chef de secteur et suivis par les sections spécialisées du CRA de Maroua (TLU-NCRE et SAFGRAD-FSR). Ce sont à la fois des tests de confirmation ou d'infirmité des résultats obtenus, de la pré vulgarisation et de la démonstration.

Pour ces deux types d'expérimentation, l'IRA est le maître d'œuvre ; il fournit les protocoles, les semences, les produits

spéciaux nécessaires aux essais ou tests et il recueille et analyse les résultats et en tire les conclusions.

L'organisation est définie au cours d'une série de réunions qui ont lieu à différents niveaux ; elle sont réparties entre la mi-saison sèche et le début de la saison des pluies. Les interlocuteurs sont l'Institut de Recherche, la Société de Développement et les réalisateurs sur le terrain. Les buts de ces réunions sont la présentation des résultats obtenus, l'élaboration du programme en fonction des desiderata des différents partenaires, la définition des protocoles avec explications détaillées, le choix des semences et du matériel nécessaires à la réalisation des essais et des tests. Le pourcentage de réussite des tests et essais est de l'ordre de 75 à 85 %.

Il a été estimé avec la SODECOTON qu'un essai, ou test, coûtait en moyenne entre 15 et 20 000 FCFA tout compris. En cinq campagnes, la somme investie dans cette expérimentation extérieure a donc été d'environ 24 à 32 millions de FCFA.

Le tableau 7 donne l'évolution, et la répartition des tests et essais du réseau d'expérimentation extérieure.

## RÉSULTATS

Le réseau a permis l'obtention d'un certain nombre de résultats qui peuvent être brièvement résumés de la façon suivante.

### Sorgho

*Au plan sélection*, les variétés suivantes peuvent remplacer, du moins partiellement, les variétés locales :

— S-35, CS-61, CS-54, pour l'Extrême-Nord et le Mayo-Louti ;

— CS-63 pour le Nord-Est Bénoué, l'Ouest Bénoué et le Sud-Est Bénoué ;

— CS-84, CS-60 et E35-1, en Adamaoua.

*Au plan agronomique*, plusieurs informations ont été dégagées.

Les semis pour S-35 se situent du 10 au 30 juin, sans risque

TABLEAU 9  
Répartition du nombre d'essais et de tests dans le réseau d'expérimentation extérieure, de 1983 à 1987 (3).  
Distribution of the number of experiments and tests in the external experimental network (1983-1987) (3).

Plantes	Etude	1983-1984		1984-1985		1985-1986		1986-1987		Total 1983-1987 BS + BD	Total 1983-1987 /plante	Pourcentage
		BS (1)	BD (2)	BS	BD	BS	BD	BS	BD			
Sorgho	sélection	15	—	4	99	8	92	6	44	268	465	
	agronomie	1	40	—	—	27	46	4	79	197		
Maïs	sélection	6	—	—	45	—	—	—	20	71	169	
	agronomie	3	—	4	25	5	33	4	24	98		
Petit mil	sélection	4	—	—	—	—	—	—	16	20	20	
Riz pluvial	sélection	6	—	4	—	6	20	—	—	36	81	
	agronomie	2	—	1	10	—	10	3	14	45		
Arachide	sélection	—	—	16	—	4	39	—	50	109	178	
	agronomie	—	—	—	45	—	24	—	—	69		
Niébé	sélection	7	—	—	27	—	56	—	22	112	113	
	agronomie	1	—	—	—	—	—	—	—	1		
Tubercule	agronomie	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	
Total vivriers											1 027	68,5
Coton	sélection	34	—	24	25	30	30	37	20	200	473	31,5
	agronomie	—	65	1	45	3	61	—	10	185		
	entomologie	—	—	—	20	—	—	—	63	83		
Total BS et BD		79	105	54	341	83	411	60	367			
Total général (BS + BD)		184		395		494		427		1 500		100,0

(1) BS : blocs statistiques ;

(2) BD : blocs dispersés ;

(3) Il s'y ajoute la campagne 1982-1983, avec 53 BS et 44 BD, soit au total 97 tests et essais.



de diminution de la production par rapport à la variété locale : la meilleure date de semis se place entre les 10 et 20 juin.

L'époque du semis de remplacement est importante : la période idéale se situe 5 à 7 jours après le 1<sup>er</sup> semis ; ensuite, il y a une perte de production d'environ 25 kg/ha, par jour de retard.

On a obtenu une réponse positive à l'apport d'azote. La dose recommandée est de 100 kg/ha d'urée (à 46 % de N), en épandage fractionné : 13 au semis, 23 environ quatre semaines après la levée.

L'influence de l'arrière-effet de la fumure appliquée au coton sur le sorgho qui suit n'a jamais été parfaitement mise en évidence, mais il semble qu'il y ait un arrière-effet, à condition de mettre de l'azote sur le sorgho : la réponse de ce dernier aux engrais azotés varie suivant les lieux, les types de sol, la pluviométrie, la date de semis.

La densité de plantation idéale de 62 500 plants/ha est obtenue avec deux plants par poquets, disposés tous les 0,4 m sur la ligne et avec un espacement de 0,8 m entre les lignes.

Pour la préparation du sol dans l'Extrême-Nord, compte tenu des risques climatiques, il est bon de recommander :

- soit un grattage à sec, suivi du semis vers les 10-15 juin après une bonne pluie ;
- soit un labour début juin, suivi du semis après une bonne pluie ;
- dans tous les cas, un buttage et un cloisonnement des billons effectués tous les 5 à 7 mètres.

## Maïs

*Au plan sélection*, différentes variétés sont conseillées selon les régions.

Dans l'Extrême-Nord et le Mayo-Louti, les variétés Satiata 2B, Mexican 17 Early et CMS 8501 donnent de bons résultats, mais les populations rurales ne semblent pas intéressées par la culture du maïs.

Dans le Nord-Est Bénoué, CMS 8501 pourrait être plus intéressante que le Mexican 17 Early, du fait de sa meilleure résistance au streak virus. Les tests se poursuivent.

Dans le Sud-Est Bénoué et l'Ouest-Bénoué, la variété TZPB SR du fait de sa meilleure résistance au streak sera, sans doute, plus intéressante que TZPBK 81 ou Suakoko.

*Au plan agronomique*, il a été constaté une réaction positive et significative à l'apport d'azote qui est capital pour l'obtention d'une bonne production : dans la majorité des cas, l'azote est le facteur limitant. En outre, l'apport d'engrais complet a un effet positif. Par conséquent, il a été recommandé de fumer avec 100 kg/ha d'engrais complet (15-20-15-6-1) et 200 kg/ha d'urée.

La date de semis la plus adéquate pour TZPB et Mexican 17 Early est la première quinzaine de juin pour le Nord et l'Extrême-Nord et fin avril-début mai en Adamaoua.

La meilleure densité de plantation, en Ouest-Bénoué et Sud-Est Bénoué, serait de 83 260 plants/ha (soit un plant par poquet, disposé tous les 0,15 m sur la ligne, avec un écartement de 0,8 m entre les lignes).

Les essais montrent que la meilleure place du maïs dans la rotation se situe après l'arachide, plutôt qu'après le coton ; ceci conduit à la succession suivante : coton, arachide, puis sorgho ou maïs.

Pour le sorgho comme pour le maïs, des études sont en cours sur le traitement des semences ou du sol (Furadan, Marshall, Mocap), sur la protection phytosanitaire et sur l'utilisation des herbicides. Le problème du Striga est également à l'étude. Sur le Mouskwari, les études ont débuté avec le sorgho de saison sèche.

## Petit mil

Peu d'études ont été réalisées au cours des cinq dernières années ; cependant, en 1986-1987, une série de tests a montré les faits suivants.

*Au plan variétal*, il existe des problèmes de pollinisation et de fécondation qui doivent d'abord être résolus. La variété INMIV 8212 pourrait être intéressante, vu son potentiel élevé en année sèche, suite à une maturité précoce.

*Au plan agronomique*, pour les variétés locales, la densité est importante. L'écartement de 0,50 m x 0,50 m (40 000 poquets/ha) produit plus que l'écartement de 1 m x 1 m (10 000 poquets/ha), mais sans que les différences soient statistiquement significatives.

## Riz pluvial

*Au plan variétal*, IRAT 112, IRIM 208 et IRAT 133 se sont révélées les meilleures variétés et sont en cours de multiplication.

*Au plan agronomique*, plusieurs faits sont à signaler :

- un effet phosphore et soufre se manifeste en plusieurs endroits ;
- la fertilisation se situe soit après la jachère : 200 kg/ha d'engrais (15-20-15) avec 100 kg/ha d'urée, soit après la culture du riz : 100 kg/ha d'engrais complet avec 100 kg/ha d'urée ;
- la mise en évidence d'une carence en zinc, facilement corrigée par un apport de 20 kg/ha de sulfate de zinc ;
- la possibilité d'utiliser 80 kg/ha de semences au lieu de 120 kg/ha ;
- l'emploi bénéfique du gramoxone (4 l/ha), dans des cas bien définis et moyennant certaines précautions.

## Arachide

*Au plan de l'amélioration*, des variétés ont été trouvées pour remplacer la 28-206. Actuellement, il est possible de recommander pour les départements et les provinces les variétés indiquées dans le tableau 10.

*Au plan agronomique*, plusieurs constatations ont été faites.

Les meilleurs types de sol sont à texture meuble, limono-argileux et bien drainés. Le meilleur précédent cultural est le coton.

Les semis précoces sont à recommander, entre le 25 mai et le 10 juin : la précocité du semis doit définir la date de labour. Chaque jour de retard peut conduire à une baisse des rendements de 50 kg/ha (coques) ; l'ensemencement est fait après une pluie de 15 à 20 mm. L'écartement conseillé est de 40 à 50 cm entre les lignes et 20 à 25 cm dans la ligne ; on place une graine par poquet à 4 ou 5 cm de profondeur.

La fertilisation est assurée par un apport de 100 kg/ha de superphosphate simple, à la volée avant le hersage ou en « side dressing » au moment du semis. Les sarclages et les désherbages sont très importants, le champ doit toujours être propre. L'herbicide Gésatène est appliqué à raison de 2 l/ha en pré-émergence, donc immédiatement après le semis ou le lendemain au plus tard.

Le butage est également très important. Il doit être fait au moins deux fois : le premier 30 jours après le semis, le second 20 jours plus tard. Les objectifs du butage sont de procurer aux gynophores une terre meuble où ils pénétreront facilement et de maintenir les gousses à l'abri des excès d'eau.

La récolte est faite quand la majorité des gousses sont mûres, mais toujours avant que le sol ne devienne trop dur. Le meilleur moment est atteint lorsque l'examen d'un échan-

TABLEAU 10  
Variétés d'arachide recommandées dans les départements et provinces.  
Groundnut cultivars recommended in the departments and provinces.

Province	Département	Variété
Extrême-Nord	Logone et Chari	55-437
	Mayo-Sava, Diamaré	IB-66
	Mayo-Danay, Kaélé	
	Mayo-Tsanaga	
Nord	Mayo-Louti	IB-66
	Bénoué	MS13-77-1 ou 28-206
	Faro	K 1332-78 ou 28-206
	Mayo-Roy : NEB SEB	MS13-77-1 K 1332-78 ou 28-206
Adamaoua	Vina	RMP 91
	Mbéré	
	Djérem	

tillon de plants indique que 75 % des gousses sont mûres (intérieur des coques brun foncé ou noir). En pratique dans le Nord Cameroun, un gros effort d'encadrement doit être fait sur ce thème de la récolte de l'arachide, car les planteurs tardent à récolter et, de ce fait, enregistrent des pertes de production par dégâts d'insectes et par des gousses restant en terre par suite de la dureté du sol.

Le séchage est réalisé, soit directement au champ, soit sur nattes en paille tressée, pendant 6 à 9 jours, avec une protection contre les pluies éventuelles. On peut procéder ensuite à l'égoussage; les traitements phytosanitaires mettent en évidence l'efficacité du Furadan à la dose de 25 kg/ha, en application autour de la base des plants, comme moyen de lutte contre les mille-pattes, les thrips, les jassides et les aphides.

Pour traiter les semences, on utilise du Thioral (60 g pour 30 kg de semences) et pour conserver les graines de la K'Othrine (40 g pour 30 kg de graines).

#### Niébé

*Au plan de la sélection*, des variétés intéressantes ont été mises en évidence; elles sont soit locales, soit introduites: VIYA, TVX 3236, BR1, IT 81D-994 (BR2). Pour l'Extrême-Nord, le BR1 semble être appelé à remplacer en culture pure le TVX 3236.

*Au plan agronomique*, il y a intérêt à utiliser 100 kg/ha de superphosphate simple. La production est toujours augmentée avec cet engrais, mais ce n'est pas économiquement intéressant dans tous les cas.

*Au plan phytosanitaire*, deux ou trois traitements insecticides sont nécessaires pour garantir une bonne production. Ils doivent se faire les 35<sup>e</sup>, 45<sup>e</sup> et 55<sup>e</sup> jours après le semis. Actuellement, on emploie les produits insecticides utilisés pour le coton, mais des recherches sont en cours pour trouver des produits spécifiques.

Pour le stockage, la K'Othrine à raison de 50 g pour 50 kg de grains, à condition d'être fraîche, serait supérieure à la Trogocide.

L'étude des pertes dues aux bruches est en cours. Celles-ci sont, en effet, un des problèmes primordiaux de la culture du niébé. Plusieurs solutions sont recherchées pour la protection des grains contre les bruches durant le stockage: la création ou l'utilisation de variétés tolérantes ou résistantes (cas probable de BR1 et BR2), l'utilisation de méthodes

traditionnelles de protection (fumigation, huile), l'emploi de produits chimiques (K'Othrine, Trogocide).

#### Coton

Les variétés IRMA bulk (96 + 97), IRMA 1243 et IRMA 761 sont meilleures que L142-9 et IRCO 5028. Ce nouveau matériel est en début de multiplication.

Des études concernant la défoliation et le collage des fibres en filature sont poursuivies pour comparer IRMA 1243 au bulk (96 + 97) et à IRCO 5028.

#### Au plan agronomique

Le réseau a permis de réaliser en antenne et hors antenne l'étude de différents thèmes.

a) L'évolution de la matière organique, dans les conditions de l'essai, montre qu'une jachère de deux ans, suivie de deux ans de culture, coton puis sorgho, permet de maintenir les rendements à un bon niveau: environ 2 000 kg/ha pour le coton et 1 200 kg/ha pour le sorgho. Par contre, si on exploite plusieurs années en rotation le coton et le sorgho sans jachère, la restitution des résidus de récolte marque des effets assez nets après 3 ans pour le coton, après 5 ans pour le sorgho.

Donc, en région où par suite d'une forte pression démographique la jachère n'est pas possible, un niveau de production correct semble pouvoir être maintenu par la restitution des résidus de récolte et en appliquant la fumure minérale adaptée à chaque culture.

b) L'étude de l'évolution de la fertilité, avec l'utilisation de la terre de parc dans une rotation coton-arachide-céréale (sorgho ou maïs), a été commencée en 1985 (avec la culture du coton) sur plusieurs antennes et s'est poursuivie en 1986 (avec l'arachide); mais elle sera arrêtée en 1987, par suite de la fermeture des antennes.

c) L'arrière-effet de la fumure apportée au coton, sur le sorgho ou le maïs qui suit, est pratiquement le même pour le sorgho et le maïs; il a déjà été présenté. Pour l'Extrême-Nord, il est possible d'apporter l'azote complémentaire en même temps que l'engrais. En outre, dans toutes les zones, il n'y a pas intérêt (économiquement parlant) à ajouter de fortes fumures (200 kg/ha) sur des cotonniers semés tardivement.



Des études (essais et enquêtes) ont été entreprises pour tenter de trouver une relation entre certaines techniques culturales et le collage de la fibre. Leur dépouillement est en cours.

#### *Au plan phytosanitaire*

Il a été possible d'augmenter le nombre d'essais et de tests portant sur les sujets suivants :

- statut des principaux ravageurs en parcelles d'observations ;
- expérimentation phytosanitaire de nouvelles matières

actives et de produits de désinfection de semences ;

- nouveaux programmes de protection ;
- pré vulgarisation de nouvelles formules insecticides ;
- deux techniques ULV : 1 l/ha et 2 l/ha ;
- traitements insecticides à 10 l/ha ;
- lutte biologique ;
- enquête, en milieu paysan, sur les facteurs entomologiques éventuellement responsables du collage de la fibre.

Les résultats de ces essais et tests font l'objet de notes qui intéressent principalement la SODECOTON et les firmes phytosanitaires.

## DISCUSSION. CONCLUSIONS

Le Projet Centre Nord a permis la mise en place et le fonctionnement pendant cinq ans d'un double réseau d'antennes et de points d'expérimentation extérieure. La SODECOTON a apporté une aide indispensable car, en plus de son rôle de gestionnaire et de maître d'œuvre du Projet, elle a mis à la disposition de l'IRA ses moyens matériels, logistiques, d'organisation et même financiers. D'autres organismes ont également aidé l'IRA, mais de façon plus ponctuelle et informelle.

Les deux réseaux mis en place sont actuellement fonctionnels et rodés pour leurs caractéristiques principales. D'après les résultats déjà obtenus, on voit qu'ils constituent un moyen important, précieux et indispensable pour que les sections de recherches de l'IRA Maroua obtiennent des résultats pratiques en recherche agronomique pour les agriculteurs du Nord-Cameroun.

Il faut maintenant les maintenir en fonctionnement, les améliorer et en assurer le suivi technique et financier.

Les améliorations suivantes peuvent être envisagées.

*Qualitativement*, la formation du personnel et le niveau de recrutement (partiellement fonction des budgets) sont à considérer. La formation du personnel responsable doit se faire ou se compléter sur le terrain, lors des passages des chercheurs. De plus, une réunion annuelle est organisée sur le Centre, en fin de campagne, avec pour thèmes l'analyse de la campagne, les programmes de la prochaine saison, les

thèmes généraux ayant pour buts d'apporter de nouvelles connaissances. Elle est éventuellement suivie par un contrôle et un classement.

*Matériellement*, il conviendrait de poursuivre l'installation par la construction de logements en matériaux définitifs pour les responsables ; il faudrait leur fournir les moyens de déplacement nécessaires. La finition et l'entretien des hangars, des magasins et des bureaux devraient être assurés ; de même, il faudrait compléter l'équipement des antennes en petit matériel.

*Techniquement*, l'expérience a montré qu'il fallait, dès le départ, prendre en compte la localisation des antennes (représentative par rapport à une région donnée), ne pas négliger les problèmes d'érosion et de lutte anti-érosive et la subdivision en champs de dimensions correctes pour l'expérimentation.

Enfin, la gestion, l'organisation, le suivi technique et financier de ce double réseau (dans lequel sont impliquées plusieurs plantes, disciplines et sources de financement) doivent être placés sous la responsabilité d'une seule personne. Celle-ci doit posséder une bonne expérience et des connaissances étendues dans les disciplines mises en œuvre. Sa position est déterminante et son rôle fondamental dans les relations entre la recherche et le développement.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

GOUTHIERE, J., 1987. — Mise en place d'un réseau d'antennes et de points d'essais en zone cotonnière du Nord Cameroun. *Rapport IRCT, Doc. non publié.*

SCHILLING, T.T., 1987. — IRA Maroua, *Fiche technique pour la culture de l'arachide dans le Nord Cameroun. Traduction française : DJONA Jean.*

## Setting up a network of substations and tests points in the North-Cameroon cotton area

J. Gouthière

### SUMMARY

The North Centre Project (1981-1987) jointly financed by the World Bank and the Government of Cameroon allowed the setting up of a network of substations and test points over the whole cotton area of the Far North and North Cameroon Provinces. This double network is used by all the sections of the Maroua Agricultural Research Centre (cotton and other crops) and close collaboration between Research and Development made it operational.

Information is given on the objectives, installation, equipment, technical and financial management, and costs of this double network set up within the Project and the existing framework. The conditions necessary for its efficient operation and possible improvements are also discussed.

**KEY WORDS:** North-Cameroon, research sub-stations, outdoor experimentation, technical management, financial management, research-development.

### INTRODUCTION

The Projet Centre Nord (Central Northern Project) is an integrated rural development project in the Central and Northern region of the Cameroon cotton-growing area which has been financed by the World Bank (IBRD), AID and the Cameroon government. It forms part of the National Rural Development Project for the Northern Province, which is now divided into three zones (Figure 1): Far North (Maroua), North (Garoua) and Adamaoua (N'Gaoundéré).

Among other features, the PCN included increasing agro-economic research; this was carried out along two lines:

- renovation of the Maroua station;
- setting up a network of substations and test points; this was not limited to the project zone but extended to the whole zone of operation of the company (SODECOTON) entrusted with the task of carrying out and managing the project.

This network was set up to provide CRA researchers with several sites for experiments in addition to the station (Maroua):

- substations, representative of a great number of varied

conditions (soil, climate); experiments were carried out in a controlled environment.

- test points on planters' farms in field conditions on numerous sites, enabling researchers to draw final conclusions.

This series of trials already forms preliminary extension work on themes which may be proposed for development and extension to planters. In addition, the test points make it possible to gain knowledge of the reactions of the rural world when faced with the innovations (plant material, farming techniques) proposed. These reactions form a 'feedback' to researchers who reorientate their programme if necessary.

There are thus three levels of experimental work:

- work at the station in a controlled environment following statistical plans, whose aim is to produce new plant material or to devise new farming techniques;

- trials at substations in a controlled environment with statistical plans followed by verification of the research station results;

### Abbreviations used

NCRE: National Cereal Research and Extension. The national cereal research programme financed by USAID.

TLU: Testing and Liaison Unit. A section of NCRE dealing mainly with experimental work under field conditions, liaison between Research and Development, training and agro-socio-economic surveys.

SAFGRAD: Semi-Arid Food Grain Development. This is an OAU body whose head office is in Ouagadougou.

FSR: Farming System Research: SAFGRAD programme.

In practice, NCRE-TLU and SAFGRAD-FSR have the same aims but financing sources are different.

PCN: Projet Centre Nord (Central Northern Project).

IRA: Institut de la Recherche Agronomique (Agronomic Research Institute).

CRA Maroua: Maroua Agronomic Research Centre, one of the IRA research centres.

SODECOTON: Société de Développement de la Culture Cotonnière au Nord Cameroun (North Cameroon Cotton Cultivation Development Company).

— trials and tests outside the substations (generally under field conditions in planters' fields) on themes which may be proposed for development; the aim is knowledge of their value throughout the zone, preliminary extension, demon-

stration and knowledge of planters' reactions to these new themes.

The Development Company is the main partner of the Research Institute for activities outside substations.

## STRUCTURES

### Substations

#### *Creation and facilities*

Eleven substations have been set up or reactivated. Their geographical sites are shown on the map (Figure 1). The land has been fenced and a building constructed on each site to serve as barn, store and office. Total investment cost was around 100 million CFAF.

#### *Equipment*

Agricultural equipment at substations consists of light machinery with the dual purpose of ensuring satisfactory soil preparation and sowing at an appropriate date. Equipment comprises a 20 h.p. Bouyer TE 80 tractor, a Huard heavy tine (7) cultivator, a furrow plough (Kirpy) or a disc plough (Razol) and a harrow.

Small miscellaneous equipment includes weighing machines, raingauges, equipment for measuring and staking and small tools for sowing and field work, etc.

The size and extent of staff technical training at recruitment were adapted to financial resources, facilities and regular overheads. The ideal staff is as follows for a good scientific and technical level at each substation:

- head of substation; agricultural technician;
- an assistant, also with training in agriculture;
- an observer trained in the field.

#### *Management*

The aims of technical management are:

- to enable each section to implement its programme under the best possible conditions;
- to ensure the monitoring of all the trials and field work;
- to be informed on the distribution of work to labourers and the operating time of agricultural machinery.

Financial management is for the following purposes:

- to know the cost of the experimental work;
- to calculate the operating budgets required by the substations;
- to know the costs for each type of experiment.

The whole of the organisation is based on every substation and the central manager each keeping a number of records. Various data are recorded at the substations (daily allocation of work, use of tractor and tractor-drawn machinery, supervisory visits) and incorporated in a monthly report. Reports from all the substations are examined each month by the central manager:

- work carried out and data are checked;
- costs of the experimental work are calculated together with their distribution among the various components.

In addition, the central manager records the following each year:

- layouts of the substations;
- rainfall figures;

- crop plans in the various fields;
- successive crops and production in the same field.

The central manager also handles supplies and management:

- orders for research sections and for the running of the substations;
- calculation of the costs of mechanisation;
- calculation of the proportion of administrative costs and overheads;
- annual report.

Tables 1 to 8 contain data concerning:

- evolution of cultivated area and number of trials (Table 1);
- distribution of trials according to crop and specialization (Table 2);
- evolution of mean yields obtained at the substations (Table 3);
- cost of the experimental work (Tables 4 and 5);
- use of labour (Tables 6 and 7);
- cost and running time of machinery (Table 8).

#### *Outside experimental network*

This is a good example of liaison between Research and Development. The network was set up thanks partly to PCN funding and partly to continuous close collaboration between the IRA Maroua research sections and SODECOTON.

It comprises two types of action (Table 9):

*Statistical block trials* carried out at SODECOTON sector level and administered by and under the responsibility of the head of sector. These are controlled environment trials. Each sector arranged to have four plots measuring 50 m × 50 m, making it possible to rotate crops and to have homogeneous procedures.

*Dispersed block trials* are carried out under field conditions directly on planters' estates; they are set up by the planters under the supervision of SODECOTON staff (supervisor, head of zone, head of sector) and monitored by specialized departments (TLU-NCRE and SAFGRAD-FSR) at CRA Maroua. These are both confirmation or rejection tests on the results obtained together with preliminary extension and demonstration.

The IRA is the superintendant of both these types of experimental work; it specifies procedures, supplies the seed and special products required for trials or tests, collects and analyses the results and draws conclusions.

Organisation is defined during a series of meetings at various levels held between the middle of the dry season and the beginning of the rainy season. Participants are the Research Institute, the Development Company and the people working in the field. The purpose of the meetings is to draw up a programme according to the desires of the various partners, to devise procedures with detailed instructions, to choose seed and the equipment required for carrying out the trials and tests, and to present the results obtained. The success rate of the tests and trials is in the order of 75 to 85 %.

It has been estimated in conjunction with SODECOTON that a trial or test costs a average of 15,000 to 20,000 CFAF.

Thus, in five seasons approximately 24 to 32 million CFAF has been invested in outside experimental work.

Table 7 shows the evolution, cost and distribution, of the tests and trials in the outside experimental network.

## RESULTS

The network has led to a number of results which are summarized briefly below.

### Sorghum

#### Selection

The following cultivars can be used to at least partially replace local varieties:

- S-35, CS-61, CS-54 for the Far North and Mayo-Louti;
- CS-63 for North-East Bénoué, West Bénoué and South-East Bénoué;
- CS-84, CS-60 and E35-1 in Adamaoua.

#### Agronomy

Several types of information have emerged.

S-35 can be sown from 10th to 30th June without the risk of a lower yield than the local cultivar: the best sowing date is between 10th and 20th June.

The proper timing of replacement sowing is important. The ideal period is 5 to 7 days after the first sowing: there is then a fall in production of approximately 25 kg ha per day of delay.

The response to nitrogen fertilizer is important. Recommended dosage is 100 kg ha of urea (46 % N) applied in several operations: 1/3 at sowing and 2/3 approximately four weeks after emergence.

The influence of the after-effect of fertilizer, applied to cotton on the sorghum which follows it, has never been perfectly demonstrated, but it would appear that there is an after-effect on condition that nitrogen is applied to the sorghum: the response of this crop to nitrogenous fertilizer varies according to location, type of soil, rainfall and date of sowing.

The ideal planting density of 62,500 plants per ha is obtained with two plants per hole at 0.4 m intervals in rows 0.8 m apart.

Because of the climatic risks, the following soil preparation operations are recommended in the Far North:

- either ripping dry soil followed by sowing towards 10-15th June after substantial rainfall;
- or ploughing at the beginning of June followed by sowing after substantial rainfall;
- in all cases rows were earthed up and connected by transverse ridges every 5 to 7 metres.

### Maize

#### Selection

Different varieties are recommended according to the region.

The Safita 2B, Mexican 17 Early and CMS 8501 cultivars give good results in the Far North and Mayo-Louti regions, but the rural populations do not appear to be interested in growing maize.

In North-East Bénoué, CMS 8501 might be more advantageous than Mexican 17 Early since it is more resistant to streak virus. Tests are continuing.

In South-East Bénoué and West-Bénoué, the TZPB SR cultivar, with its better resistance to streak disease, is doubtless more suitable than TZPBK 31 or Suakoko.

#### Agronomy

Significant, positive reaction to application of nitrogenous fertilizer has been observed: this is of capital importance in obtaining good yields. Nitrogen is the limiting factor in most cases. In addition, application of multinutrient fertilizer has a positive effect. Application of 100 kg ha of multinutrient fertilizer (15-20-15-6-1) and 200 kg ha of urea is therefore recommended.

The most suitable sowing date for TZPB and Mexican 17 Early is the first fortnight in June in the North and Far North and the end of April, beginning of May in Adamaoua.

The best plantation density in West Bénoué and South-East Bénoué is probably 33,260 plants ha (i.e. one plant per hole at 0.15 intervals with rows 0.8 m apart).

Trials have shown that the best position for maize in the rotation is following groundnut rather than following cotton: this gives the order: cotton, groundnut and then sorghum or maize.

Studies are in progress on both sorghum and maize concerning treatment of seed or soil (Marshall Furan, Mocap), plant health protection and the use of herbicides. The problem of Striga is also being studied. Studies on « Mouskwari » have started with dry season sorghum.

### Millet

Few studies have been carried out over the past five years. Nevertheless, a series of tests carried out in 1986-1987 gave the following information.

#### Cultivars

There are pollination and fertilization problems which must be solved first. The INMV 8212 cultivar may prove to be of interest because of its high dry year potential due to early ripening.

#### Agronomy

Density is important with local cultivars. 0.50 m × 0.50 m spacing (40,000 holes per ha) gives higher production than 1 m × 1 m (10,000 holes per hectare), but the differences are not statistically significant.

### Rainfed rice

#### Cultivars

The IRAT 112, IRIM 208 and IRAT 133 cultivars were found to be the best and are being multiplied.

#### Agronomy

There are several points to report:

- a phosphorus and sulphur effect has been observed in several places;
- fertilization is carried out either after the fallow with 200 kg ha of fertilizer (15-20-15) and 100 kg ha of urea or after the rice crop: 100 kg ha of multinutrient fertilizer and 100 kg ha of urea;
- a zinc deficiency was observed: this is easily corrected by applying 20 kg ha of zinc sulphate;
- 80 kg ha of seed can be used instead of 120 kg ha;
- application of Gramoxone (4 l/ha) is beneficial in certain well-defined cases and as long as certain precautions are taken.



## Groundnut

### Improvement

Cultivars have been found to replace 28-206. It is now possible to recommend the cultivars listed in Table 10 for the various departments and provinces.

### Agronomy

Several observations have been made.

The best soil types are loose-textured, silty-clayey and well-drained. Cotton is the best preceding crop.

Early sowing between 25th May and 10th June is recommended. Date of ploughing is governed by the earliness of sowing. Each day of delay can result in a fall in yield of 50 kg/ha (unshelled nuts). Sowing is carried out after 15 to 20 mm rainfall. Recommended spacing is 40 to 50 cm between rows and 20 to 25 cm between plants along the row. One seed is sown per hole at a depth of 4 to 5 cm.

Fertilization is carried out with 100 kg/ha of single superphosphate scattered before harrowing or applied as a side dressing at sowing. Intensive hoeing and weeding must be carried out as the fields should always be very well-kept. 2 l/ha of Gésatène herbicide is applied before emergence, i.e. immediately after sowing or the following day at the latest.

Ridging is also very important and should be carried out at least twice, first 30 days after sowing and then 20 days later. The purpose of ridging is to provide loose soil that gynophores can penetrate easily and to protect the pods against excess water.

Harvesting is carried out when most of the pods are ripe but, in all cases, before the soil becomes too hard. The best moment is when examination of a sample of plants shows that 75 % of the pods are ripe (insides of shells dark brown or black). In practice, in northern Cameroon considerable effort should be made with regard to guidance in harvesting groundnut; planters leave it too late and suffer losses from insect damage and pods which stay in the ground because the soil has hardened.

The crop is dried either directly in the field, or on straw mats for 6 to 9 days, protected against possible rainfall. The nuts can then be shelled. Phytosanitary treatments have shown the effectiveness of 25 kg/ha of Furadan applied around the base of the plants in control of centipedes, thrips, Jassidae and aphids.

Seed is treated with Thioral (60 g applied to 30 kg of seed) and K'Othrine is used for conservation (40 g per 80 kg of seed).

## Cowpea

### Selection

Interesting cultivars have been found, either locally or introduced from elsewhere: VIYA, TVX 3236, BR1, IT 81D-994 (BR2). In the Far North, it would appear that BR1 will probably replace TVX 3236 in single crop cultivation.

### Agronomy

Application of 100 kg/ha of single superphosphate is profitable. Production is always increased by this fertilizer, but it is not always economically advantageous.

### Plant protection

Two or three insecticide treatments are required to ensure satisfactory production. Application should be carried out on the 35th, 45th and 55th days after sowing. Cotton insecticides are used at present, but research is in progress to find specific products.

Providing that it is fresh, 50 g of K'Othrine per 50 kg of seed is probably better than Trogocide for storage.

Study of losses caused by beetles is in progress. This is one of the main problems in growing cowpea. Several solutions are being sought to protect seed from beetles during storage: creation or use of tolerant or resistant cultivars (probably the case for BR1 and BR2), use of traditional methods of protection (fumigation, oil), use of chemicals (K'Othrine, Trogocide).

## Cotton

IRMA bulk (96 + 97), IRMA 1243 and IRMA 761 cultivars are better than L142-9 and IRCO 5028. This new plant material is currently being multiplied. Studies on defoliation and « stickiness » during spinning are continuing to compare IRMA 1243 to bulk (96 + 97) and IRCO 5028.

### Agronomy

The network has made it possible to study various topics within and outside substations.

a) The evolution of organic matter under the conditions of the trial show that yields remain good after two years of cotton followed by sorghum in a 2-year fallow: approximately 2,000 kg/ha of cotton and 1,200 kg/ha of sorghum. In contrast, if cotton and sorghum are grown in rotation for several years without fallow, the return of crop residues has fairly distinct effects after 3 years for cotton and after 5 years for sorghum.

Thus, in a region where fallow is impossible owing to high population pressure, it would seem to be possible to maintain satisfactory production by returning crop residues to the soil and by applying the appropriate mineral fertilizer to each crop.

b) Study of the evolution of fertility, using cattle pen manure in a cotton-groundnut-cereal (sorghum or maize) rotation began in 1985 (with cotton) at several substations and continued in 1986 (with groundnut) but was stopped in 1987 because of the closing of the substations.

c) The after-effect of the fertilizer applied to cotton is practically the same on the sorghum or maize which follows; this has already been described. In the Far North, it is possible to apply complementary nitrogen with the fertilizer. In addition, it is not economically advantageous in these zones to add heavy fertilization (200 kg/ha) to late-sown cotton plants.

Studies (trials and surveys) have been undertaken to try to find a relationship between certain farming methods and stickiness. The results are being analysed.

### Plant protection

It has been possible to increase the number of trials and tests on the following subjects:

- the status of the main pests was studied in observation plots;
- plant protection experiments on new active ingredients and seed disinfectants to draw up protection programmes;
- new protection programmes were studied;
- preliminary extension of new insecticide formulae has been carried out;
- two ULV techniques at 1 l or 2 l per hectare;
- biological control;
- a farmer survey was carried out to identify the entomological factors that might be responsible for sticky cotton.

The results of these trials and tests were described in reports which mainly concern SODECOTON and agro-chemical companies.

## DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The PCN (Central Northern Project) made it possible to install and operate a dual network of substations and field test sites over a five-year period. SODECOTON gave valuable aid since it provided IRA with equipment and with logistic support, organizational and even financial help. Other bodies also helped IRA, but on a more occasional and informal basis.

The two networks set up are functional today and their main features tried and tested. In view of the results already obtained, it can be seen that they are an important and valuable tool. They are indispensable for IRA research departments to obtain practical results in agronomic research for farmers in Northern Cameroon. They must now be kept in operation and improved, and technical and financial monitoring must be ensured.

The following improvements can be envisaged.

*Quality*: training staff and raising the recruitment level (partly in function of budget) could be envisaged. The training of personnel with responsibility should be carried out or completed in the field during researchers' visits. In addition, an annual end of campaign meeting at the Centre and whose themes are analysis of the season, the programme for the next season or general themes is aimed at providing

fresh knowledge. It could be beneficial if the meeting were followed by a questionnaire and classification.

*Material aspects*: installation should be continued by the construction of permanent accommodation for management staff. The latter should be provided with means of transport. Barns, stores and offices should be finished and maintained and the equipping of substations with small tools and apparatus should be completed.

*Technical aspects*: experience has shown that the siting of the substations (representativeness with regard to a given region) must be taken into account from the start. In addition, the problems of erosion and erosion control and the subdivision of land into plots of a suitable size for experimentation should not be neglected.

Finally, management, organisation and technical and financial monitoring of this dual network (with several crops, disciplines and sources of financing) should be placed under the responsibility of a single person. He must have extensive experience and knowledge of the disciplines involved. His position is decisive, and he plays a fundamental role in relations between research and development.

## Instalación de una red de antenas y de lugares de ensayos en la zona algodонера del Camerún del Norte

### RESUMEN

El proyecto Centro Norte (1981-1987), financiado conjuntamente por el Banco Mundial y el Gobierno de Camerún, ha permitido la instalación de una red de antenas y lugares de ensayos en toda la zona algodонера de las provincias camerunesas del Extremo-Norte y del Norte. Esta red debe ser comunicada con todas las secciones del Centro de Investigaciones Agronómicas de Maroua (alimenticias y algodonerías) y ha podido ser

operacional gracias a una colaboración estrecha entre la Investigación y el Desarrollo.

Se dan informaciones acerca de las metas, la ordenación, el equipo, la administración técnica y financiera y los costos de esta red doble instalada en el marco del proyecto y de las estructuras existentes. Se exponen también las condiciones necesarias para su buen funcionamiento y las mejoras posibles.

**PALABRAS CLAVE**: Camerún del Norte; antenas de investigaciones; experimentación exterior; administración técnica; administración financiera; investigación — desarrollo.